

Beitrag zur Ätiologie des Tetanus.

INAUGURAL-DISSERTATION, WELCHE ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE IN DER MEDICIN UND CHIRURGIE MIT ZUSTIMMUNG DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER
FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN
am 26. Juli 1884

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Otto Reinhardt

aus Ilsenburg am Harz.

OPPONENTEN:

Herr Dr. med. ALFRED DÜHRSEN,

Herr cand. med. PAUL BROESIKE,

Herr Dd. med. ARTUR RÖHR.

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI VON ERNST MÜLLER

Friedrichstr. 105a (a. d. Weidendammer Brücke).

SEINEN THEUREN ELTERN

IN

LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSEN.

Unter allen accidentellen Wundkrankheiten, die den Erfolg ärztlicher Bemühung in Frage stellen und die Prognose für das Leben des Patienten auf das Höchste trüben, nimmt ohne Zweifel der Wundstarrkrampf den hervorragendsten Platz ein. In seinem Auftreten erschreckend und entmuthigend für den behandelnden Arzt, im Verlauf qualvoll für den Leidenden und peinlich für dessen Umgebung, im Ausgang fast immer das Leben vernichtend steht er in der Malignität bei weitem höher als die Pyämie, das Erysipel oder die Gangrän. Bekanntlich kann er sich zu einer jeden Verletzung hinzugesellen, von der grössten Verbrennungs- oder Amputationsfläche hinab bis zur geringsten Erosion und zum unbedeutenden Hautriss, in gleicher Weise sind ihm anscheinend ebenso sehr kräftige, vollblütige, als schwächliche und anämische Individuen ausgesetzt. Ohne Vorboten für den Patienten, unerwartet vom Arzt tritt er plötzlich auf, sich anfangs nur in einem schmerzhaften Ziehen in den Kaumuskeln und einer erschwerten Beweglichkeit des Kiefergelenkes bemerkbar machend, bald indessen geht er über auf Nacken- und Rückenmuskulatur sowie die Muskeln der Extremitäten und versetzt diese in die unbezwinglichste Contraction und schmerzhaftesten Zuckungen. Der Kranke liegt dann da mit

starrem Gesichtsausdruck, den Kopf zum Nacken gebeugt, die Wirbelsäule in stärkster Streckung, die Bauchdecken bretthart, die Extremitäten krampfhaft gekrümmt. Während sich Harnverhaltung einstellt und der Stuhlgang stockt, ist die Schweisssecretion bedeutend verstärkt und es besteht dabei ein Fieber von solcher Höhe, wie sie bis jetzt noch bei keiner andern Krankheit beobachtet worden ist; liegen doch Berichte vor, wo sich eine Körpertemperatur von 43° C. und selbst darüber verzeichnet findet! Zuweilen treten noch gegen das Ende der Krankheit hin tonische und klonische Convulsionen ein, die gleich elektrischen Schlägen durch den Körper gehen und durch den geringsten Reiz, sei es sogar selbst ein leiser Luftzug, verursacht werden können. Dazu kommt als traurigster Zustand für den Patienten die Eigenthümlichkeit, dass das Bewusstsein klar bleibt und die Sensibilität ungeschwächt ist. Während andere fieberhafte Krankheiten, die ebenfalls zum lethalen Ausgang führen, wenigstens das Gute und Beruhigende in ihrer Begleitung haben, dass sie das Sensorium benehmen und somit der Sterbende schon längere Zeit vor dem körperlichen Tode geistig defunct ist, ist dasselbe beim Tetanus ungetrübt erhalten und die Sinnesorgane sind eher verschärft, als abgestumpft. Daher kommt es auch, dass der Patient seine Hoffnung auf Genesung nie vollständig aufgibt, sondern in voller geistiger Kraft dem Tode entgegen gehen muss. Dieser tritt ausnahmsweise schon innerhalb der ersten 24 Stunden in Folge von Erstickung und Herzlähmung ein, meist indessen ziehen sich die Anfälle in gleicher Heftigkeit 3—4 Tage lang hin, um dann endlich durch die fortgesetzte Beschränkung der Athembewegung und Kreislaufstörung im Lungenödem den Leidenden von seinen Qualen zu er-

lösen. Die Prognose ist somit eine schlechte, „der acute Tetanus ist fast ohne Ausnahme tödtlich und selbst in mildesten Form stirbt noch die Hälfte der Kranken“, obwohl auch Fälle vorgekommen sind, wo entweder durch spontanen Uebergang des acuten Tetanus in den chronischen oder durch Heilverfahren, mögen sie nun bestehen in Resection des verletzten Nervenendes, Dehnung des ergriffenen Nervenstammes, ja Amputation des verwundeten Gliedes, oder in Behandlung mit Narcoticis wie Chloroform, Chloralhydrat, Morphinum, Curare und Calabar, oder endlich im warmen oder kalten Bade ein glückliches Ueberstehen des Wundstarrkrampfs herbeigeführt worden ist.

Es kann uns nun nicht Wunder nehmen, dass gerade diese Wundkrankheit schon von jeher das Interesse der medicinischen Welt in hohem Grade auf sich gezogen und Veranlassung gegeben hat zu den weitgreifendsten Untersuchungen und Beobachtungen in ältester und neuester Zeit; die Litteratur über den Tetanus ist eine der umfassendsten in der ganzen Chirurgie, denn eine grosse Anzahl von Forschern haben diesem Thema speciell ihre Kräfte gewidmet. Trotzdem geht es auch hier wie noch bei so vielen andern Krankheiten, leider müssen wir im Allgemeinen eingestehen, dass unsere Kenntnisse über das ganze Wesen des Wundstarrkrampfs, namentlich über seine Ätiologie, also über die Vorbedingungen, die im Innern oder ausserhalb unseres Körpers bestehen müssen, um das Zustandekommen desselben zu veranlassen, noch recht mangelhaft sind und dass den erneuten Versuchen, einige Lichtstrahlen in dieses Dunkel zu werfen, wahrhaft entmuthigende Hindernisse sich entgegenstellen. Gehen doch die Ansichten der Fachmänner noch so sehr auseinander, dass mit Ausnahme der traurigen Prognose, die ja von jedermann anerkannt werden

muss, sich kaum in einem Punkte dieses Krankheitsbildes, sei es betreffs der Ätiologie sei es bezüglich der Therapie auch nur eine übereinstimmende Meinung vorfindet! Nichts desto weniger gilt auch hier, wie in andern Fragen der Wissenschaft und des täglichen Lebens jener Spruch des Horaz: *Tu ne cede malis sed contra audacior ito!* und dieses Wortes eingedenk muss und wird jeder Arzt, ohne sich abschrecken zu lassen, durch die scheinbare Erfolglosigkeit eigener Aufzeichnung doch immer von neuem bestrebt sein, seinerseits etwas beizutragen zur Ergründung dieses Krankheitsprocesses, denn auf keinen Fall dürfen wir die Hoffnung aufgeben, dass im Laufe der Zeiten nicht auch ebenso gut das Bild des Wundstarrkrampfs mit allen Eigenthümlichkeiten und Symptomen geklärt werden könnte, wie z. B. das Wesen der Tuberculose oder der Pyaemie erkannt worden ist. Und dieses kann erreicht werden durch eine genaue Beobachtung und Kritisierung eines jeden Falles von Tetanus, der auftritt und im Verlauf zugänglich bleibt, durch die immer von neuen angestellte Frage und Nachforschung nach bestehenden Complicationen, kurz durch eine umfassende, gründliche Beschreibung des beobachteten Krankheitsbildes. So stellt sich dann ein Zusammenwirken der Fachgenossen her, das nach langer Mühe und angestrengter Thätigkeit doch endlich von Erfolg gekrönt sein muss, in der Vergleichung der vorliegenden Aufzeichnungen und der Auffindung zusammenfallender ursächlicher Momente wird, so hoffen wir, sich auch mit der Zeit eine übereinstimmende Ansicht über die Ätiologie und Therapie des Tetanus heranzubilden! —

Es sei mir nun im Folgenden vergönnt, einen Fall von Wundstarrkrampf zu beschreiben, der mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. Sonnenburg

zur Schilderung überlassen worden ist und zwei so eigenartige Erscheinungen im Auftreten und Verlauf dargeboten hat, dass er mir um so mehr der Veröffentlichung werth erscheint, als selbst Se. Excellenz der Herr Geheimrath von Langenbeck sich bezüglich dessen äusserte, dass ihm in seiner doch so reichen Erfahrung auf dem ganzen Gebiete der Chirurgie ein gleicher Fall nicht vorgekommen sei. Zuvor indessen möchte ich mir gestatten, die jetzt vornehmlich herrschenden Ansichten über die Ätiologie des Tetanus etwas zusammen zu stellen, ohne allerdings dabei irgendwie auf Vollständigkeit rechnen zu können.

Mit Uebergang einer Klassificierung des Wundstarrkrampfs in einen traumatischen, rheumatischen und toxischen, wie sie von verschiedenen Forschern gemacht wird, ohne auch die Frage berücksichtigen zu können über eine Unterscheidung zwischen der acuten und chronischen Form, brachten wir hier nur die Ansichten über die Ätiologie des acuten Tetanus traumaticus, da in diese Kategorie der anzuführende Fall zu stellen ist.

Als bekannt von der Entstehung und Natur des Tetanus können wir wohl den Satz aufstellen: auf einen in einer Wunde freigelegten oder afficierten Nerven muss ein erregendes Agens einwirken, es wird dann von der betreffenden Stelle der Reiz fortgeleitet in der Bahn dieses Nerven nach dem Centralorgan und dieses endlich reagiert durch Reflexerscheinungen an den verschiedensten Muskeln des Körpers. Welcher Art nun der fragliche Reiz sei, darüber sind die Ansichten zur Zeit noch sehr getrennt.

Des grössten Anhangs erfreut sich vielleicht jetzt die Theorie von Rose, der durch Reizungen der verschiedensten Art Tetanus zu Stande kommen lässt, es

können dies sein mechanische, thermische und chemische oder auf pathologischem Wege im Körper selbst entstandene. Er bemerkt, dass Starrkrampf im ganzen selten bei grossen Wunden auftritt, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil diese sofort eine gewisse Beachtung nach sich ziehen und somit eher eine zweckmässige Behandlung erfahren, als kleine unbedeutende Verletzungen. Bei diesen letzteren nun nimmt Rose eine „Misshandlung“ des Trauma an, die häufiger Tetanus zur Folge hat, ohne zu läugnen, dass auch eine nicht „misshandelte“ Wunde von dieser Wundkrankheit gefolgt sein kann. Er berichtet von Fällen, die das Bemerkenswerthe boten, dass die Wunden gequetscht oder gerissen waren, wobei die dort lädierten Nerven also keine glatten Trennungsflächen besaßen, oder es fand ein Druck statt durch Fremdkörper, wie eingerissene Holzstückchen, Kugeln, Knochensplitter, oder endlich wirkte eine Zerrung des Nerven durch unvorsichtig angelegte Ligaturfäden namentlich bei Amputationsstümpfen so reizend auf ihn, dass reflectorisch Krämpfe eintreten, immer indessen legt er das Hauptgewicht auf die Vernachlässigung und Misshandlung. Dahin gehört auch die Spannung und Einklemmung, wie sie bei Stich- und Stosswunden vorkommt, sowie der sogenannte Narbentetanus, den ebenfalls die fortgesetzte Spannung und Dehnung der Nerven in der heilenden Wunde veranlasst.

Allein nicht nur direkte Misshandlung, wenn wir die angeführten Eigenthümlichkeiten der Wunden so bezeichnen dürfen, sondern auch eine jede Abnormität im weiteren Wundverlaufe kann nach Rose Tetanus zur Folge haben, so Eiterung und namentlich die Gangrän, „der krampfhaft Brand“ der Alten, ferner erysipelatöse

und phlegmonöse Entzündungen in der Nachbarschaft der Verletzung. Die Gangrän ist für diesen Forscher ätiologisch so wichtig für das Zustandekommen des Starrkrampfs, dass er behauptet, die bei weitem grösste Zahl seiner Fälle habe sich durch das Eintreten dieser Complication ausgezeichnet und erklärt die Möglichkeit der Combination von Brand und Starrkrampf „theils aus der ursprünglich stärkeren Verletzung, wie sie sich in dem traumatischen Brande ausspricht, theils aus der Verzögerung des Heilungsprocesses, welche bei der stärkeren Wundreinigung langsamer zu einer Schicht von schützenden Fleischwärzchen führt.

Sodann ist endlich die Erkältung von besonderer ätiologischer Wichtigkeit, und hierin stimmen wohl alle Forscher, soweit es sich dabei um einen dem Körper schädlichen Temperaturwechsel handelt, überein, dass in Folge dessen Tetanus auftreten kann, nur sind die Ansichten wieder getheilt über den eigentlichen Effect dieser Erkältung. Schon im vorigen Jahrhundert war diese Thatsache bekannt, und schob man da den Ausbruch auf eine Unterdrückung der Schweisse oder Wundexcretion nach dem Vorgange von Dazille und Larrey; Rose lässt sowohl reflectorisch vom Nerven selbst ausgehend den traumatischen Tetanus in Folge der Abkühlung des erhitzten und ermatteten Körpers besonders der Soldaten im Felde ausbrechen, als auch den sogenannten rheumatischen Starrkrampf in acutester Form nach derselben auftreten. So lässt sich nach ihm auch das öfter beobachtete endemische Vorkommen des Starrkrampfes namentlich bei Bewohnern der Seeküste und dort speciell bei Kindern erklären, worüber Berichte von Dazille, Bajon, Maxwell, Grier u. A. vorliegen. Kurz das Resumé aus Rose's Ansicht über die Ätiologie

des Tetanus mit seinen eigenen Worten ist: „Der Starrkrampf geht aus von irgend einer Reizung des Nervensystems, wie sie besonders leicht in wunden Flächen durch Vernachlässigung, Misshandlung und Temperaturwechsel entsteht.“

Hervorzuheben ist noch, dass Rose, in der Voraussetzung, dass das Gehirn der Hauptsitz dieser Krankheitsform sei und materiell durch sie in Leidenschaft gezogen werde, sowie in der Hoffnung, eine bestehende Affection schon im Groben nachweisen zu können, Wägungen der Gehirne an Tetanus Gestorbener anstellte und in 9 Fällen, die ihm zugänglich waren, eine entschiedene Gewichtsvergrösserung gegenüber den Normalhirnen gleichartiger Individuen constatierte. Es ist diesem Befunde entschieden Beachtung zu schenken, und werden wir später hierauf noch zurückzukommen haben.

Diese Reflextheorie ist, wie schon erwähnt, wohl jetzt noch die am meisten verbreitete, jedenfalls hat sie lange Zeit schon bestanden und besteht auch fort, hat indessen im Laufe der Zeiten mit andern Untersuchungen und Forschungen auch ihre Einschränkung und Bekämpfung gefunden.

Eine wesentliche Beschränkung der Reflextheorie ist zunächst die Annahme einer individuellen Prädisposition für Starrkrampf. Wie für so viele, ja fast alle Erkrankungen gewisse Vorbedingungen im Innern der Person erfüllt sein müssen, um den Ausbruch der Krankheit zu Stande kommen zu lassen, so kann man auch annehmen, dass der Tetanus eine solche Prädisposition für sich erfordere. Mögen nun, wie Wilkins glaubt, schlechte Ernährung, verdorbene Luft, Unreinlichkeit die Neigung zu Tetanus erhöhen, oder chronisch verlaufende

Krankheitsprozesse im Gefäß- oder Nervensystem dort einen locus minoris resistentiae herangebildet haben, es sind das Annahmen, die ihrer definitiven Entscheidung noch harren. Es vertritt z. B. Brown-Sequard die Meinung über eine individuelle Veranlagung und hält den Tetanus für beruhend auf einer erhöhten Reflex-erregbarkeit des Rückenmarks in Folge eines peripherischen Reizes. Man müsste nach ihm allerdings auch andere Nervenaffectionen wie Chorea, Epilepsie und Hysterie auf dieselbe Ursache zurückführen, doch sei eben bei diesen verschiedenen Krankheiten die Reflex-erregbarkeit an verschiedenen Stellen des Rückenmarks erhöht und wenn bei derselben Schädlichkeit bei einem Menschen diese bei andern jene Affection auftrete, so spräche das für das Zugrundeliegen einer individuellen Prädisposition. Seine Ansicht theilen Larondelle, Wilkins, Pierantoni.

Valentin macht das Zustandekommen von Tetanus von zwei Faktoren abhängig: einmal fand er beim Ausbruch der Krankheit stets eine Verschlimmerung im Aussehen der Wunde, so Röthung und Schwellung, die dem Laufe der betroffenen Nerven folgten, und dann nimmt er eine Infection der Wunde von allgemein septischer Natur an, eine Ansicht, die ebenfalls ihre hervorragenden Anhänger besitzt. Seine diesbezüglichen Experimente sollen auch in einem Falle von Erfolg begleitet gewesen sein, indem er nach Injection von putrider Substanz in das Gefäßssystem eines Meerschweinchens und 26stündiger Reizung des nervus ischiadicus durch Inductionsströme einen tödtlichen Tetanus erzeugte. So ist Billroth ein entschiedener Vertreter der Theorie von der zymotischen Natur des Starrkrampfs, ihm schliessen sich Roser, Betoli, Richardson, Wells, Thom-

son. Heiberg u. A. an. Es wurde Roser auf diese Infectionstheorie geführt durch die vielfache Uebereinstimmung der Erscheinungen bei Tetanus mit denen der Hydrophobie, die ja bekanntlich nur auf Uebertragung beruht. Rose widmet diesen Beziehungen ebenfalls ein Kapitel in seiner Abhandlung, kann indessen in Folge eines selbst genau beobachteten Falles von Hundswuth sich nicht zur Anerkennung von gleichen Erscheinungen verstehen; dagegen führt Roser zur Begründung seiner Ansicht an, dass erstens kein Physiolog eine Vermuthung aufzustellen vermöge über den ursächlichen Zusammenhang zwischen Verletzung und Tetanus, dass zweitens der Tetanus die grösste Aehnlichkeit habe mit der Hydrophobie, namentlich in der Scheu vor der Nahrungsaufnahme, die zuweilen mit Wuthausbrüchen gepaart sei, und dass drittens das constatierte epi- und endemische Auftreten des Starrkrampfs sich nur aus seiner Theorie erklären lasse. Billroth sagt: „Ich neige jetzt sehr zu der humoralen Auffassung des Tetanus als einer eigenthümlichen Intoxikationskrankheit, ohne freilich dafür Beweise bringen zu können. Seine Impfversuche blieben allerdings erfolglos, ebenso die Experimente von Arloing und Tripier, welche Blut eines tetanischen Pferdes in die jugularis eines gesunden transfundierten, ohne bei diesem Tetanus zu erzeugen, indessen lässt dies negative Resultat noch keinen sichern Schluss zu auf das Verhalten beim Menschen und dann darf man ja überhaupt auf Impfversuche kein zu grosses Gewicht legen, da sie auch bei andern Gelegenheiten, so z. B. der Cholera, noch nicht im Stande gewesen sind, ein definitives Ergebniss zu liefern.

Wells hält die Entstehung des Starrkrampfs für möglich durch Absorption eines Giftes, das sich aus

perverser Secretion der Wundoberfläche entwickele und in seinen Wirkungen Aehnlichkeit habe mit den Folgen einer Strychninvergiftung. Thomson legt Gewicht auf die Analogie des pathologischen Befundes beider Affectionen und macht für die specielle Blutveränderung beim Tetanus den Umstand geltend, dass sich Erkrankte beim Ueberleben der Krankheit so äusserst langsam erholen, da die Eliminationsprocesse lange Zeit erfordern. Er verneint die blosse Reflextheorie, schliesst indessen eine lokale Irritation nicht aus, im Gegentheil, er meint, dass wenn die Wunde der Fortpflanzungsort des Giftes sei, es leicht einzusehen sei, dass die Nerven dieses Ortes besonders afficiert sein könnten.

Heiberg unternahm im Gegensatze zu den Untersuchungen anderer im Nerven- und Gefässsystem Forschungen auf eventuelle Veränderungen im Muskelgewebe, als dem Bestandtheil des menschlichen Körpers, der im Tetanus durch die beständigen Contractionen und Zuckungen am meisten anscheinend zu leiden habe. Er kam gestützt auf Resultate von Bowman's und Todd's Untersuchungen zu dem Schluss, dass die tetanischen Contractionen nicht Folge von reflectorischen Krämpfen oder centralen Ursprungs seien, sondern als Folge materieller Veränderung im Muskel selbst auftreten und führt zur Begründung seiner Theorie an: es beständen beim Tetanus deutlich zwei Arten von Zusammenziehungen der Muskeln, eine continuirliche und eine intermittierende, von denen die letzte als unwesentlich und zufällig aufgefasst werden müsse, während die erste die Folge sei eines Blutleidens, lokalisiert in den Muskeln, das dort eine Metamorphose derselben hervorrufe, die wiederum in Verkürzung und Steifheit, also Contractur sich documentierte. Nebenbei erkennt er das Vorhandensein einer

Prädisposition an durch Veränderung der Blutbeschaffenheit.

Nach Benedikt wäre ein Entstehungsmodus des Tetanus in der Weise möglich, dass die peripherische Reizung reflectorisch einen Gefässkrampf im Centralapparate hervorbrächte, welcher seinerseits Circulationsstörungen, Hyperämie und selbst Entzündungen nach sich ziehen könnte für den Fall, dass der Tod nicht allzu früh eintrete.

Von manchen andern noch bestehenden Ansichten über die Ätiologie des Tetanus möchte ich nun noch die Theorie Heineke's hervorheben, da sie bei ihrer allgemeinen Bedeutung speciell für den vorliegenden Fall von entschiedener Wichtigkeit ist.

Heineke ist ein direkter Gegner der Ansicht, den Starrkrampf als eine Reflexneurose aufzufassen, und sind seine dagegen angeführten Gründe allerdings beachtenswerth und triftig. Einerseits, sind, so sagt er, in jeder Wunde Nervenfasern verletzt und allerlei Insulten preisgegeben, wenn nun trotzdem glücklicher Weise der Tetanus verhältnissmässig selten auftritt, so muss wohl nach Auffassung Anderer ein besonders starker oder besonders gearteter Reiz zu Grunde liegen. Ein hervorragend starker Reiz würde Schmerz verursachen, was der Erfahrung widerspricht, da Tetanus zu Wunden treten kann, die wegen ihrer geringfügigen Beschwerden vom Patienten überhaupt nicht bemerkt worden waren, oder es würden Muskelzuckungen sich einstellen in der Nachbarschaft der Verletzung und als Vorläufer des sich einstellenden Starrkrampfs anzusehen sein, ebenfalls Erscheinungen, bei deren Vorhandensein ebensowenig Tetanus einzutreten braucht, als er bei Abwesenheit derselben aufgetreten ist. Ein besonders gearteter Reiz ist nicht

nachzuweisen, da sich Tetanus zu Wunden gesellt von den verschiedenartigsten Instrumenten erzeugt, vom mannigfaltigsten Aussehen und unter den differentesten Einwirkungen stehend. Allein auch zugegeben, dass ein specifischer Reiz den Tetanus reflectorisch hervorrufen könnte, müsse man doch eine bereits bei Beginn der Krankheit bestehende Reflexerregbarkeit nachweisen können, eine Unmöglichkeit, da bekannter Massen verschiedene Fälle von Starrkrampf weder vor dem Ausbruch noch während des Bestehens irgend welche Erhöhung der Reflexerregbarkeit bemerken liessen. Sodann sind auch die Convulsionen selbst bei genauem Beobachten absolut nicht reflectorischer Art nach den Gesetzen der Physiologie. Wären es eigentliche Reflexkrämpfe, so müssten sie auftreten zuerst in der Umgebung der Wunde, wenigstens doch aber anfänglich in der Muskulatur des verletzten Theiles, um dann erst allmählich auf den ganzen Körper übergehen zu können, beim Tetanus haben wir stets denselben typischen Verlauf, er geht aus von den Käumuskeln, setzt sich fort auf Nacken- und Rückenmuskulatur bis er von den Muskeln des ganzen Körpers Besitz ergreift und zwar einerlei, ob die Verwundung stattfand im Gesicht, am Rumpf oder den Extremitäten. Endlich auch erweist sich die auf der Reflextheorie basierende Therapie, bestehend in Resection des betroffenen Nerven, Dilatation der Wunde, Amputation des verletzten Gliedes nach einer Zusammenstellung von Friederich als nicht sehr glänzend, denn wo durchschnittlich nur die Hälfte der operativen Eingriffe von Erfolg begleitet gewesen ist und dabei auch noch nicht feststeht, ob die Heilung auch wirklich auf diesem blutigen Einschreiten basierte, kann von einer allgemein anzuerkennenden Auffassung wohl

kaum die Rede sein. Alle diese Beobachtungen und Resultate bewegen Heineke zu dem Ausspruch: „Wegen der Unmöglichkeit, specifische Reize als Ursache des Tetanus nachzuweisen, während doch zu Beginn der Krankheit die Reflexerregbarkeit nicht erhöht ist, ferner wegen der vollständigen Incongruenz des Bildes der Reflexbewegungen mit dem Bilde des Starrkrampfs muss die Theorie, welche den Starrkrampf als Reflexneurose auffasst, aufgegeben werden.“ Ebenso bezweifelt er auch die Theorie von Roser und Billroth, den Tetanus als eine Blutkrankheit anzusehen, in Folge der Beobachtung, dass Fälle von Tetanus ganz ohne Fieber verlaufen können, was bei einer Infection unmöglich wäre. Wie erklärt nun Heineke das Zustandekommen des Tetanus? Schon oben haben wir als eine von Rose bemerkte Gelegenheitsursache die Erkältung angeführt, nach Heineke ist sie das wichtigste ätiologische Moment für den Starrkrampf. Seine Erklärung dafür ist folgende: Bekanntlich bewirkt ein Temperaturwechsel zunächst ein Zusammenziehen, dann eine Erweiterung der Capillaren, die sich durch Hyperämie der Gefässe, Anschwellung des betreffenden Theiles und Katarrh documentirt. Es kann nun eine Erkältung auf zweierlei Weise wirken, entweder werden die Gefässnerven direkt durch die Temperaturdifferenz gereizt — wir sprechen dann von einer lokalen Erkältung — oder es wird das ganze sensible Nervensystem erregt, — dann haben wir eine allgemeine Erkältung — und der Reiz wird reflectorisch auf die Gefässnerven übertragen. Im letzten Falle muss sich diese Wirkung des schädlichen Temperaturwechsels dann localisieren und das geschieht auf ein in Folge vorhergegangener Schädlichkeiten weniger widerstandsfähiges Organ. auf

einen locus minoris resistentiae. Beispielsweise bekommen manche Leute nach Erkältung der Füße stets einen Nasen- oder Kehlkopfkatarrh. Ist nun das Centralorgan selbst dieser Ort der Schwäche, und das kann es werden sowohl durch den von einer Wunde ausgehenden fortgesetzten Reiz, als auch durch andere Anomalien und angenommen, das Auftreten des Starrkrampfs lässt sich aus einer Hyperämie der Centralorgane erklären, so ist die Annahme gerechtfertigt, dass in Folge einer eingetretenen Erkältung mit ihrer consecutiven Hyperämie sich Tetanus einstellen kann. Heineke's Worte darüber sind: „Der Starrkrampf beruht auf einer Hyperämie der Nervencentra, welche auf reflectorischem Wege durch Temperatur- und Witterungseinflüsse erzeugt wird, nachdem die Centralorgane bereits durch die von der Wunde ausgehende Reizung zu einem locus minoris resistentiae geworden sind.“ Daher lässt sich auch die Eigenthümlichkeit erklären, dass der Starrkrampf im ganzen so selten auftritt, es sind dann eben andere loca minoris resistentiae im Körper vorhanden, die die Wirkung der schädlichen Erkältung von den Nervencentris direct ableiten und auf sich ziehen. Bei Anerkennung dieser Erkältungstheorie müssen wir auch zugeben, dass der Tetanus eintreten kann, wenn die Centralorgane auf andere Weise als durch Wundreizung zu einem locus minoris resistentiae geworden sind, was sie beispielsweise werden können durch angeborene Eigenthümlichkeiten, die mit beständiger Afficierung der Nervencentra verbunden sind. Geben wir auch die Richtigkeit dieser Behauptung zu, dann haben wir in dem uns überlassenen Falle ein passendes Beispiel gefunden.

Bevor ich indessen nun eingehe auf die Schilderung

und Betrachtung dieses Krankheitsfalles, möchte ich noch vorher aufmerksam machen, ob und in wie weit die pathologische Anatomie einen Aufschluss zu geben vermag über das Wesen des Tetanus und ob wir in ihren Befunden vielleicht eine Bestätigung der Ansicht Heineke's finden.

Die pathologische Anatomie hat bekanntlich in den letzten Decennien, wo sie so recht in ihr Blüthestadium eingetreten ist, über das Wesen so verschiedener Krankheiten die bedeutsamsten Aufschlüsse gegeben, dass damit für die medicinische Wissenschaft eine völlig neue Aera begonnen hat. Leider können wir nicht sagen über die Ätiologie aller krankhaften Processe, denen der menschliche Körper ausgesetzt ist, denn das grosse Gebiet der Nervenkrankheiten, früher vollständig in Dunkel gehüllt, hat auch jetzt noch wenig von dieser sonst erfolgreichen Fackel erleuchtet werden können. Sind doch die Resultate bei den Untersuchungen über acut entstandene Zustände wie Lähmungen, Hyperästhesien und auch bei manchen chronisch verlaufenden Nervenleiden noch fast gänzlich negativ geblieben! So hat sich auch bisher das pathologisch-anatomische Bild des Tetanus beharrlich einer einheitlichen Erläuterung entzogen, trotzdem liegen allerdings auch hier immerhin beachtenswerthe Befunde vor. Es ist nämlich von vornherein zu bemerken, dass in einem wichtigen Punkte fast durchgehend die Resultate der Untersuchungen übereinstimmen: in der stets beobachteten Ueberfüllung der Gefässe der Centralorgane mit ihren Consequenzen. Dabei möchten wir gleich anfangs von der Ansicht einiger sonst massgebender Autoritäten wie Niemeyer u. A. abweichen, die diesen auffälligen Befund als unwichtig zurückweisen, indem sie äussern, die Hyperämie und Ecchymosierung

des Markes und seiner Häute können nicht als fundamentale Veränderungen angesehen werden, sondern seien wohl nur die Folge der mit dem Krampfe verbundenen schweren Respirations- und Circulationsstörungen oder beruhen vielleicht nur auf blosser Leichensenkung des Blutes. Das letztere namentlich, überhaupt unwahrscheinlich, wird durch die Berichte Demme's, der sich ja um die pathologische Anatomie des Tetanus besonders verdient gemacht hat und auf dessen Beobachtungen wir noch zurückkommen werden, einfach dadurch als unmöglich hingestellt, als wir bei ihm lesen, dass die betreffenden Leichen unmittelbar nach Eintritt des Todes auf den Leib gelegt wurden, also von einer Senkung des Blutes in die Gefässe des Wirbelkanals nicht die Rede sein konnte. Ausserdem ist diese Beobachtung der Hyperämie so ausserordentlich constant und findet sich so auffallend in allen Sectionsberichten, dass sie entschieden für das Zustandekommen des Tetanus wichtig ist. So sahen Billaud und Olivier bei einer grossen Reihe von Neugeborenen, die am sogenannten Tetanus-neonatorum gestorben waren, constant Blutergüsse in den Sack der arachnoidea und in das Rückenmark selbst, ebenso Finckh in 20 von ihm untersuchten Leichen. Bednars berichtet von auffälliger Hyperämie der Gehirn- und Rückenmarkshäute, seröser Infiltration, Blutextravasation in den Sack der Arachnoidea und Apoplexia meningea an der Gehirnbasis. Aehnlich sind die Befunde an Leichen der an Tetanus traumaticus Gestorbenen; es zeigen die Fälle von Tscharnier und Vogt eine bedeutende Blutinjection der Medulla spinalis, in demselben Punkte stimmen Berichte von Hensch, Clemens und Kühn ziemlich constant überein. Jules Gimelle sammelte die Sectionsresultate aller möglichen

Tetanusfälle und kam, gestützt auf seine Ergebnisse, zu dem Schluss, dass der Starrkrampf seine nächste Ursache in der Entzündung des Rückenmarks oder in Hyperämie und Entzündung der Rückenmarkshäute habe, ihm schliesst sich Henri Hobart an in der Auffassung, dass der Tetanus die Folge sei einer Entzündung oder Congestion der Medulla spinalis und ihrer Meningen. Jmbert Gourbeyre stellte als pathologischen Befund beim Tetanus hin: Bluterguss zwischen harter Haut und den Wirbeln. Injection und Ecchymosen beider Häute mit ihren Wirkungen auf das Mark, Seidler fand die Markhäute geröthet, verdickt, nebst vielen Blutpunkten im Gehirn, Hermel berichtet von beobachteten Ecchymosen und Injection der Häute beider Grosshirnhemisphären und der Meningen des Rückenmarks, Elsässer von Bluterguss um die Dura, Injection der Pia, Congestion und Extravasate im Gehirn. Gleich sind die Berichte von Elischer, Bouchut, Le Fort, Cruveilhier; so ist auch wohl am leichtesten der beachtenswerthe Befund der Gehirnwägungen Rose's zu erklären, dass man eben annimmt, die Blutmenge dieser Gehirne sei vermehrt gewesen. Kurz, so viele Berichte über makroskopische Leichenuntersuchungen an Tetanus Gestorbener ich auch verfolgt habe, immer fand ich, und das ist auch allgemein bemerkt worden, dass eine Hyperämie der Gefässe beim Starrkrampf vorhanden ist. Und zwar muss diese Hyperämie fundamental sein und nicht zufällig, denn sie giebt sich auch in ihren unmittelbaren Folgen für die Nachbarschaft zu erkennen. Zunächst finden wir als Folgezustand einer länger andauernden Hyperämie Erweiterung der Gefässe, während vorübergehende Blutanhäufung an einer Leiche nicht

mehr nachzuweisen ist. Sodann Schlängelung der Arterien und Venen, varicöse Ausbuchtungen und Verdünnung der Wände, Blutextravasate in den Hirn- und Rückenmarkshäuten. Ferner kann die andauernde Hyperämie zur Exsudation und Erweichung, namentlich der Vorderstränge des Rückenmarks führen, eine Möglichkeit, die durch die Untersuchungen von Matuszinsky, Gourbeyre, Seidler, Hayne, Gelée in verschiedenen Fällen zur Thatsache geworden ist. Endlich kann jene Veränderung in der Substanz des Markes sich herausbilden, die Demme, fussend auf den Untersuchungen Rokitansky's, entdeckte und als Bindegewebswucherung beschrieb. Mag die Richtigkeit seiner Ansichten von anderen Forschern, namentlich Leyden, der im Tetanus eine funktionelle Erkrankung des Rückenmarks sieht ohne jede mikroskopische Veränderung, bestritten werden, so sind sie doch jedenfalls höchst beachtenswerth und von andern Seiten auch entschieden anerkannt. Demme theilt uns eingehend den Sectionsbefund von 4 Tetanusfällen mit und stellt u. A. als Resultat hin: „Als constantes anatomisches Substrat beim Tetanus kommt die Bindegewebswucherung vor, charakterisiert durch diffuses Auftreten und ausgedehnte Verbreitung. Sie entwickelt sich wahrscheinlich aus länger andauernder oder wiederholter Hyperämie, wenigstens deuten die an den Gefässen nachgewiesenen Veränderungen auf solche Vorgänge hin.“ Also auch hier ist die Hyperämie fundamental und folgereich für sich entwickelnde und einstellende Anomalien im Gehirn und Rückenmark.

Gehen wir nun über zur Schilderung des mir überlassenen Falles von Tetanus traumaticus und sehen wir, ob in ihm nicht irgend welche wichtige Momente zu

Gründe liegen, um uns zur Entscheidung für einer unter den vielen Ansichten zu veranlassen.

Fräulein X. wurde am 17./1. 1884 in die Privatklinik des Herrn Professor Dr. Sonnenburg aufgenommen. Status praesens: Patientin, 16 Jahr alt, war für ihr Alter körperlich nur mässig kräftig entwickelt, der Knochenbau war zierlich, die Muskulatur schwach, das Fettpolster gering. Es fiel u. A. die hochgradige Cyanose auf, an der Patientin litt, und die das Gesicht, namentlich Lippen und Wangen, sowie die Ohren beständig bläulich erscheinen liess. Während Patientin angab, von Geburt an damit behaftet gewesen zu sein, wurde nach eingehender Untersuchung ein offenes foramen ovale des Herzens constatirt mit dem Bemerken, dass die Herztöne sonst rein seien, Puls und Athmung eine mässige Frequenz zeigten. Patientin hatte im Jahre 1883 einen schweren Abdominaltyphus überstanden, währenddem sich grosse Decubitusgeschwüre bildeten, deren Narben noch auffielen und mit dessen sonst günstigen Verlauf eine Contractur der Adductoren des rechten Oberschenkels sowie des rechten Knie- und Fussgelenkes sich eingestellt hatte. Patientin war in Folge dieser Deformität ausser Stand gesetzt, die Beine zu strecken und zum Gehen zu gebrauchen, sie suchte daher zur Behandlung die genannte Privatklinik auf.

Diagnose: Cyanosis congenita. Adductions- und Flexionsstellung des rechten Femur bedingt durch Narbencontractur.

Prognose: Soweit dieselbe die Behandlung der Deformität betraf, die in der subcutanen Tenotomie bestehen musste, im ganzen gut, bezüglich den eventuellen Folgen der nothwendigen Chloroformnarkose zweifelhaft.

Therapie und Verlauf: Es waren wegen des be-

stehenden Herzfehlers Bedenken zu hegen über das Einleiten der Chloroformnarkose, dieselbe war aber andererseits nothwendig wegen der hohen psychischen Alteration, in der Patientin sich vor der Operation befand, und wegen der doch bedeutenden Schmerzen während der Ausführung der Tenotomie. Herr Professor Sonnenburg berieth sich deshalb mit dem Hausarzt der Familie dieser Patientin, dieselbe gehörte den besten Ständen an, und man entschloss sich endlich trotz der Cyanose dazu, die Narkose, und zwar möglichst leicht, einzuleiten. Es wurden nur ganz geringe Mengen Chloroform angewandt, nur einige Tropfen auf die Maske geträufelt und dadurch auch eine sehr oberflächliche Betäubung erzielt; der Puls blieb während derselben sehr gut. Es wurde nun schnell die Tenotomie ausgeführt, die Streckung der Gelenke vollzogen und die Chloroformmaske sofort vom Gesicht genommen. Allein obgleich die Patientin bisher sehr lebhaft auf Alles reagiert hatte und man glaubte, weitere Befürchtungen nicht mehr hegen zu brauchen, verfiel sie jetzt plötzlich in eine eigenthümliche Somnolenz, aus der sie nur durch lautes Zurufen, Schütteln des Körpers und Reizen der Haut zu erwecken war. Die Cyanose nahm dabei noch zu und die Haut der Extremitäten wurde kühl.

Aus diesem Zustand war^e Patientin trotz aller angewandten Reizmittel, trotz Einflößen von Analeptics, trotz Umwickeln der Extremitäten und Einpacken in wollene Decken nur noch vorübergehend zu erwecken. Die Operation hatte stattgefunden um 2 Uhr Nachmittags, die Somnolenz zog sich bis 5 Uhr hin, wo neue Erscheinungen eintraten. Es stellte sich nämlich Trismus ein und gleich in so ausgeprägter Weise, dass man absolut nicht im Stande war, die Zahnreihen von ein-

ander zu entfernen, um Flüssigkeiten einzugiessen. In typischer Weise ging der Starrkrampf dann schnell über auf die Muskeln des Nackens, Rückens und der Extremitäten, sowie auf das Zwergfell, wodurch die Athmung erheblich beeinträchtigt wurde und wobei sich eine schnelle Temperatursteigerung bemerkbar machte. Der Tetanus war um 7 Uhr Abends vollständig ausgeprägt vorhanden, die Respiration sehr oberflächlich und frequent, der Puls machte 120 Schläge, die Temperatur betrug $39,8^{\circ}$ C. Bis 9 Uhr erhielten sich alle Erscheinungen ungeschwächt aufrecht, dann traten heftige tonische und klonische Convulsionen ein, die nur von kurzen Zwischenräumen unterbrochen waren, die Temperatur stieg dabei auf $40,2^{\circ}$ C. Patientin lag bis $11\frac{1}{4}$ Uhr in diesem Zustande, wo dann unter den Erscheinungen des Lungenödems der exitus letalis eintrat. Eine postmortale Temperatursteigerung war nicht nachzuweisen.

Das ist der Bericht über einen Fall von acutem Tetanus traumaticus; leider fehlt ihm ein wichtiger Zusatz, das Ergebniss der Section. Bedauerlicher Weise blieb die Bitte um Gestattung derselben erfolglos und war man daher gezwungen, aus den während des Lebens constatirten Eigenthümlichkeiten seine trotzdem gerechtfertigten Schlüsse zu ziehen.

Es sind nun zwei Punkte, die mir beachtenswerth erscheinen und eine Berücksichtigung zu beanspruchen im Stande sein dürften. Das ist zunächst die congenitale Cyanose der Patientin, basierend auf dem persistirenden foramen ovale des Herzens und zweitens das Auftreten des Tetanus unmittelbar nach der Tenotomie. Bekanntlich besteht bei der Anomalie eines nicht geschlossenen foramen ovale eine Ueberfüllung des ganzen

Venensystems im Körper und dokumentierte sich auch in diesem Falle durch die hochgradige Cyanose an den Lippen, Wangen und Ohren der Patientin. Es bestand somit hier auch eine venöse Hyperämie im Gehirn und Rückenmark und zwar Jahre lang, also die eventuellen Folgen derselben, mögen sie nun sein welche sie wollen, konnten allmählich sehr wohl sich heranbilden. Sollten nun hier nicht Beziehungen bestanden haben zwischen dieser congenitalen Hyperämie und der Ätiologie des eingetretenen Tetanus?

Wir sahen oben, dass nach Heineke's Ansicht der Tetanus beruht auf einer Hyperämie der Nerven-centra, vorwiegend verursacht auf reflectorischem Wege durch schädliche Temperaturdifferenzen, aber auch möglicherweise durch angeborene und bestehende Eigenthümlichkeiten, die das Nervensystem beständig afficiert erhalten; wir bemerkten bei den Untersuchungen über die pathologische Anatomie des Tetanus, dass die vielseitig gefundene Erweichung der Marksubstanz in der Umgebung der Gefässe die Folge sei der bestehenden Hyperämie, wir erwähnten endlich die Behauptung Demme's, die Bindegewebswucherung sei eine Consequenz der länger andauernden oder wiederholten Gefässüberfüllung und Dilatation: allerdings wäre es nun gewagt, direkt die Behauptung aufzustellen, nach den hier bestehenden Abnormitäten musste bei geringem Reiz des Nervensystems die vorbereitete allgemeine Krankheit zum Ausbruch kommen und Tetanus eintreten, dass aber irgend welcher Zusammenhang hier bestanden hat zwischen Antecedens und Consequenz, das scheint mir doch wahrscheinlich zu sein. Leider kann man aus einem einzigen Falle nie ganz begründete Schlüsse ziehen, zu einem sichern Resultat führt erst das Zusammenfallen mehre-

rer gleicher Beobachtungen, es war mir indessen nicht möglich, in der Litteratur auch nur einen Fall aufzufinden, der sich durch ähnliche congenitale oder erworbene Abnormität mit vielleicht gleichen Folgen für den Patienten ausgezeichnet hätte. In dieser Beziehung dürften von der Zukunft noch weitere Erwartungen abhängig sein.

Dann aber ist der vorliegende Bericht auch noch in einer andern Beziehung interessant, das ist das acute Auftreten des Starrkrampfs direct nach der Verletzung. So viele genaue Beschreibungen von traumatischen Tetanusfällen mir auch zu Gesicht gekommen sind, immer habe ich gefunden, dass es hiess, der Starrkrampf habe sich am zweiten, dritten, fünften, ja achten Tage plötzlich und unvermuthet im Wundverlaufe eingestellt und trotz genauen Nachforschens keine Bemerkung finden können, dass an demselben Tage schon Wundstarrkrampf ausgebrochen sei. Rose giebt als wesentliche Eigenthümlichkeit dieser Krankheitsform an: „der Tetanus beginnt ohne Vorboten in den ersten 8 Tagen der Verletzung“, ebenso bemerkt Billroth, Heineke u. A., dass derselbe sich am dritten, vierten Tage, öfters noch später, wohl kaum früher zur Verwundung hinzugeselle. Auch die Dauer des Verlaufs ist verschieden angegeben, meist zieht sich, so heisst es, der Process von der Dauer einiger Tage bis zur Länge von Wochen hin, Fälle indessen, wo schon innerhalb der ersten 24 Stunden der Tod eintrat, werden bezweifelt oder zu den grössten Seltenheiten gerechnet, zumal bei uns zu Lande im Gegensatz zu den Tropen. Dass der Wundstarrkrampf nun auch unmittelbar und in acutester Form sich einer Verletzung anschliessen kann, dafür ist der hier beschriebene Fall ebenfalls ein Beweis. Und sollte

nicht auch das hier beobachtete schnelle Auftreten für die Annahme sprechen, dass vielleicht schon lange Zeit eine Anomalie im Mark bestanden hat, fast möchte ich sie als Prädisposition bezeichnen, bei der ein geringer Nervenreiz genügte, um den Starrkrampf ausbrechen zu lassen? Auch hier sind wir in der Bestätigung irgend welcher Vermuthung noch lediglich von der Zukunft abhängig, indessen dürfte auch nur ein ähnlich verlaufender Fall schon zu mehr berechtigten Schlüssen führen.

Mag dieser Beitrag zur Ätiologie des Wundstarrkrampfs auch gering sein und später vielleicht das, was wir als wichtig für das Zustandekommen bei unserer Patientin auffassten und betonten, nämlich die congenitale Cyanose, als nebensächlich und folgenlos angesehen werden, immerhin dürfte er namentlich bei der Beobachtung einer ähnlichen Complication eine gelegentliche Beachtung verdienen.

Zum Schluss ist es mir eine ehrenvolle Pflicht, Herrn Professor Dr. Sonnenburg für die freundliche Anregung zur Behandlung dieses Themas, sowie Herrn Geheimen Medicinalrath Professor Dr. Hirsch für die gütige Durchsicht der Arbeit meinen gehorsamsten Dank auszusprechen.

Benutzte Litteratur.

- Rose, E., „Ueber den Starrkrampf“, Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie von Pitha und Billroth.
- Heineke, W., „Ueber den Starrkrampf“, deutsche Zeitschrift für Chirurgie von Hueter und Lücke.
- Demme, H., „Beiträge zur pathologischen Anatomie des Tetanus.“
- Fischer, H., Lehrbuch der allgemeinen Kriegs-Chirurgie.
- Knecht, A. E., „Beiträge zur Lehre vom Tetanus“, Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medicin.
- Thamhayn, O., „Beiträge zur Lehre vom Tetanus“, Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medicin.
- Billroth, Th., Allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie.
- Niemeyer, Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie.
- Friederich, Dissertat. De tetano traumatico.
- Stütz, W. A., Abhandlung über den Wund-Starrkrampf.
-

THESEN.

I.

Die Theorie, den Tetanus als eine Reflexneurose aufzufassen, ist unhaltbar.

II.

Zur Entfernung von Blasensteinen ist die Sectio alta der Litholapaxie vorzuziehen.

III.

Bei Wander-Niere ist ein operativer Eingriff zum Zwecke der Anheftung durch die Naht zu verwerfen.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Carl Otto Reinhardt, wurde am 26. November 1860 zu Ilsenburg am Harz geboren und ist evangelischer Confession. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Gräfl. Stolberg'schen Gymnasium zu Wernigerode und dem Gymnasium Josephinum zu Hildesheim, welches letztere er Michaelis 1880 mit dem Zeugniß der Reife verließ. Am 23. October desselben Jahres wurde er als Studirender in das Kgl. preuss. medicinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut aufgenommen. Vom 1. April bis 1. October 1881 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe als Einjährig-Freiwilliger in der 2. Compagnie Kaiser-Alexander-Garde-Grenadier-Regiments No. 1. Am 22. Juli 1882 bestand er das Tentamen physikum, am 24. Juni 1884 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Docenten: Bardeleben, Baumann, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Broesike, Eichler, Fräntzel, v. Frerichs, v. Gizecki, Grawitz, Gurlt, Gusserow, Hartmann, v. Helmholtz, Henoch, Hirsch, Hofmann, Jürgens, Leuthold, Lewin, Leyden, Liebreich, Liman, Orth, Peters, Reichert, Salkowski, Schroeder, Schweigger, Schwendener, Skrzeczka, Sonnenburg, Virchow, Westphal, Zeller.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser seinen aufrichtigen Dank aus.
